

Attorney Docket No. 1614.1192

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takayuki SHIMIZU

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 24, 2001

Examiner:

For: LOW-COST WDM TERMINAL DEVICE ACCOMMODATING PLURALITY OF CLIENT
SIGNAL

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-088565

Filed: March 26, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

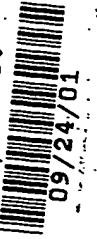
Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 24, 2001By: H. J. Staas
Registration No. 22,010700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO
09/960503



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-088565

出 願 人

Applicant(s):

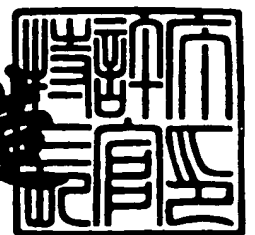
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0001169

【提出日】 平成13年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04B 10/17

【発明の名称】 WDM端末装置及びWDMネットワーク

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 清水 誉之

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

特 2 0 0 1 - 0 8 8 5 6 5

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 WDM端末装置及びWDMネットワーク

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、

波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を有することを特徴とするWDM端末装置。

【請求項2】 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、

波長多重されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態で分離し、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送する分離手段を有することを特徴とするWDM端末装置。

【請求項3】 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段を有することを特徴とするWDMネットワーク。

【請求項4】 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段を有することを特徴とするWDMネットワーク。

【請求項5】 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置で検出した受信信号レベルに基づいて各WDM端末装置及びWDM-ADM装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することを特徴とするWDMネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、WDM端末装置及びWDMネットワークに関し、特に、WDMネットワークにクライアント信号を収容するWDM端末装置及びWDMネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、WDM（波長分割多重）システムへのクライアント信号の収容は、1波毎に別々の光ファイバを使用して行っており、全てのクライアント信号はWDMシステムの内部または直近にて、トランスポンダにより一度、光／電気変換されたのち電気／光変換されてからWDMシステムに収容されている。これは、WDMシステムまで供給されるクライアント信号の波長と、WDMシステム内における波長とが異なるためである。

【0003】

従来、遠隔地に存在する複数のクライアント信号を収容しようとした場合、2つの方法が取られている。第1の方法は、図1に示すように、遠隔地から収容するWDMシステムまでの間、収容すべきクライアント信号分の光ファイバを使用して1波ずつ伝送し、WDMシステムのWDM端末装置10、11またはADM（add drop multiplexer）12にトランスポンダを介して収容する。

【0004】

第2の方法は、図2に示すように、遠隔地でいったん小容量WDMシステムのWDM端末装置15で波長多重して最終的に収容するWDMシステム間近まで伝送し、小容量WDMシステムのWDM端末装置16で1波毎に分離し、それから

トランスポンダを介して最終的なWDMシステムのWDM端末装置 1 0, 1 1 またはWDM-ADM装置 1 2 に收容する。

【0 0 0 5】

なお、WDM端末装置 1 0, 1 1 とWDM-ADM装置 1 2 との間では、例えば波長 1 5 0 0 n m 帯で 0. 4 n m 間隔の数 1 0 チャネルの波長多重信号を送受信し、WDM端末装置 1 5, 1 6 間では、例えば波長 1 5 0 0 n m 帯で 1. 6 n m 間隔の数チャネル～1 0 数チャネルの波長多重信号を送受信する。

【0 0 0 6】

また、従来、長距離WDMシステム、中短距離WDMシステム、SONETシステムのMUX (m u l t i p l x e r) それぞれは、独自のEMS (エレメント・マネージメント・システム) と、独自のデータリンクを使用して独立にシステム設定及び管理されている。従って、同一顧客が各システムを組合せてネットワークを構成する場合、複数のEMSを使用してネットワーク全体を管理する必要があり、複雑な管理を必要としていた。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、第 1 の方法の場合、遠隔地からWDMシステムまでの間、收容するクライアント信号の数だけ光ファイバを敷設または借用する必要があり、コストが高くなるという問題があった。

【0 0 0 8】

第 2 の方法の場合、遠隔地及び最終的に收容するWDMシステムの直前の 2 個所に小容量WDMシステムのWDM端末装置 1 5, 1 6 を設置する必要があり、コストが高くなるという問題があった。

【0 0 0 9】

また、従来は、長距離WDMシステム、中短距離WDMシステム、SONET (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) システムのMUX (m u l t i p l x e r) それぞれは、独自のEMS (エレメントマネージメントシステム) と、独自のデータリンクを使用して独立にシステム設定及び管理されている。従って同一顧客が各システムを組合せてネットワークを構成する場

合、複数のEMSを使用してネットワーク全体を管理する必要があり、複雑な管理を必要としていた。

【0010】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、遠隔地からの複数のクライアント信号を低コストで収容することができるWDM端末装置及びWDMネットワークを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を有することにより、

遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号と波長多重できるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、波長多重されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態で分離し、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送する分離手段を有することにより、

遠隔地の短距離WDM端末装置に伝送する波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号から分離できるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段を有することにより、

WDMネットワークを構成する長距離WDM端末装置及び短距離WDM端末装

置及びWDM-ADM装置及びSONET装置が伝送する各クライアント信号の波長を異ならせることができ、遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号にアッドできるので波長多重することが可能となる。

【0014】

請求項4に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段を有することにより、

WDMネットワークを構成するWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びSONET装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができる。

【0015】

請求項5に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置で検出した受信信号レベルに基づいて各WDM端末装置及びWDM-ADM装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することにより、

WDMネットワークを構成するWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びSONET装置それぞれの信号出力レベルをリアルタイムに最適値に自動調整することができる。

【0016】

付記6に記載の発明は、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号を波長多重した状態で、他の波長多重された複数のクライアント信号にアッドして伝送するアッド手段を有することにより、

遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号にアッドできるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0017】

付記7に記載の発明は、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態でドロップ

プし、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送するドロップ手段を有することにより、

遠隔地の短距離WDM端末装置に伝送する波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号からドロップできるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

図3は、本発明を用いたWDMシステムの一実施例のシステム構成図を示す。同図中、長距離（ロングホール）WDMシステムは、長距離WDM端末装置20、21及びWDM-ADM装置22及びその間を接続する光ファイバで構成されている。ルータ24からのクライアント信号は光ファイバを伝送されトランスポンダを介して長距離WDM端末装置20、21に収容される。

【0019】

遠隔地では、ルータ26、27からのクライアント信号は光ファイバを伝送されトランスポンダを介して近距離（メトロ）WDMシステムを構成する短距離WDM端末装置28に収容される。また、ルータ30からのクライアント信号は光ファイバを伝送されSONETシステムのMUX（SONET-MUX）32で多重化されたのち、トランスポンダを介して短距離WDMシステムを構成する短距離WDM端末装置28に収容される。

【0020】

短距離WDM端末装置28では収容したクライアント信号を波長多重して伝送し、波長多重したまま長距離WDM端末装置20、21及びWDM-ADM装置22に収容する。ここで、短距離WDM端末装置28では、例えば波長1500nm帯で0.4nm間隔の数チャンネル～10数チャンネルの波長多重信号を送受信し、長距離WDM端末装置20、21及びWDM-ADM装置22では、波長1500nm帯で0.4nm間隔の数10チャンネルの波長多重信号を送受信する。このとき、任意のクライアント信号は、短距離WDMシステム及び長距離WDMシステムにおいて、同一波長で伝送される。つまり、短距離WDM端末装置28で波長多重化された光信号はトランスポンダを介することなく、即ち、光／電気

／光変換されることなく長距離WDMシステムに収容される。

【 0 0 2 1 】

また、長距離WDM端末装置 2 0 には、共通 EMS 端末装置 3 4 が接続されている。共通 EMS 端末装置 3 4 は、長距離WDM端末装置 2 0、2 1 及びWDM-ADM装置 2 2、及び短距離WDM端末装置 2 8 及びSONET-MUX 3 2 全てを一括してネットワーク設定を行い、かつ、管理する。なお、共通 EMS 端末装置 3 4 は長距離WDM端末装置 2 0 に限らず、長距離WDM端末装置 2 1 やWDM-ADM装置 2 2 に接続することが可能である。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、長距離WDM端末装置 2 0、2 1 の一実施例のブロック構成図を示す。なお、本実施例では、クライアント信号の流れを実線で示し、制御信号の流れを破線で示す。

【 0 0 2 3 】

同図中、遠隔地から短距離WDMシステムにて伝送されてきた波長多重された複数のクライアント信号は、WDM一括送信アンプ 4 2 に供給され、WDM一括送信アンプ 4 2 に併設された複数波長一括分散補償器 4 0 で短距離WDM伝送によって、伝送で蓄積された分散を次の長距離WDM伝送に適切なレベルまで補償される。分散補償された波長多重クライアント信号は、WDM一括送信アンプ 4 2 にて波長多重部 4 4 への入力として適切な出力レベルに調整される。

【 0 0 2 4 】

WDM一括送信アンプ 4 2 の出力レベルは、WDM一括送信アンプ 4 6 の出力をスペクトラムアナライザ 4 8 でモニタした結果に基づいてアンプ制御器 5 0 から制御される。また、WDM一括送信アンプ 4 6 の出力レベルもスペクトラムアナライザ 4 8 のモニタ結果に基づいてアンプ制御器 5 1 から制御される。

【 0 0 2 5 】

WDM一括送信アンプ 4 2 にて出力レベル調整された波長多重クライアント信号は、波長多重部 4 4 に入力され、ここで他の波長多重クライアント信号やトランスポンダ 5 8 を介して 1 波毎に収容しているクライアント信号と波長多重される。波長多重されたWDM信号は、WDM一括送信アンプ 4 6 にてレベル調整さ

れると共に、複数波長一括分散補償器 4 5 で次の WDM 伝送性能を確保するための分散補償を行われ長距離 WDM ネットワークに送出される。

【 0 0 2 6 】

一方、長距離 WDM ネットワークで伝送されてきた WDM 信号は、WDM 一括受信アンプ 5 4 に供給され、複数波長一括分散補償器 5 2 で長距離 WDM 伝送により蓄積された分散を補償され、また WDM 一括受信アンプ 5 4 でレベル調整される。分散補償及びレベル調整された WDM 信号は、その後、分離波長可変分離部 5 6 で分離される。

【 0 0 2 7 】

分離波長可変分離部 5 6 は、WDM 信号を 1 波から複数波長まで多重信号から設定で自由に分離できる。1 波で分離された信号は、トランスポンダ 5 8 を介してクライアント側（ルータ経由）に送出される。

【 0 0 2 8 】

波長多重されたまま遠隔地に伝送される複数波長多重信号は、分離波長可変分離部 5 6 で分離された後、WDM 一括送信アンプ 6 2 で、次の短距離 WDM 伝送に適切なレベルに増幅されると共に複数波長一括分散補償器 6 0 で、次の WDM 伝送性能を確保するための分散補償を行われ、短距離 WDM ネットワークに送出される。

【 0 0 2 9 】

WDM 一括送信アンプ 5 4 の出力レベルは、WDM 一括送信アンプ 5 4 の出力をスペクトラムアナライザ 5 3 でモニタした結果に基づいてアンプ制御器 5 5 から制御される。また、WDM 一括送信アンプ 6 2 の出力レベルも WDM 一括送信アンプ 6 2 の出力をスペクトラムアナライザ 6 3 でモニタした結果に基づいてアンプ制御器 6 4 から制御される。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、WDM-ADM 装置 2 2 の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、遠隔地から短距離 WDM システムにて伝送されてきた波長多重された複数のクライアント信号は、WDM 一括送信アンプ 1 4 2 に供給され、WDM 一括送信アンプ 1 4 2 に併設された複数波長一括分散補償器 1 4 0 で短距離 WDM 伝送によ

り蓄積された分散を次の長距離WDM伝送に適切なレベルまで補償される。分散補償された波長多重クライアント信号は、WDM一括送信アンプ142にて分離波長可変アッド／ドロップ部144への入力として適切な出力レベルに調整される。WDM一括送信アンプ142の出力レベルは、WDM一括送信アンプ142の出力をスペクトラムアナライザ141でモニタした結果を基に、アンプ制御器143から制御される。

【0031】

出力レベル調整された波長多重クライアント信号は、分離波長可変アッド／ドロップ部144で、他の波長多重クライアント信号や1波毎に収容しているクライアント信号とともに、長距離WDM端末装置20からWDM一括送信アンプ120を通して供給される自ノードを通過する波長にアッド（波長多重）される。アッドされた信号の束は、WDM一括送信アンプ148及び複数波長一括分散補償器146で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償されると共に適切なレベルに調整され、長距離WDMネットワークに送出される。WDM一括送信アンプ148の出力レベルは、WDM一括送信アンプ148の出力をスペクトラムアナライザ149でモニタした結果に基づいてアンプ制御器150から制御される。

【0032】

一方、長距離WDM端末装置21から長距離WDMネットワークで伝送されてきたWDM信号は、複数波長一括分散補償器152で長距離WDM伝送により蓄積された分散を補償され、またWDM一括受信アンプ154でレベル調整される。その後、分離波長可変アッド／ドロップ部156に供給され、ここで自ノードでドロップ（波長分離）する波長が波長分離される。

【0033】

分離波長可変アッド／ドロップ部156は、WDM信号から分離する信号を1波から複数波長まで自由に設定できる。1波で分離された信号は、トランスポンダ158を介してクライアント側に送出される。

【0034】

WDMされたまま遠隔地に伝送される複数波長多重信号は、分離された後WD

M一括送信アンプ162で次の短距離WDM伝送に適切なレベルに増幅されると共に複数波長分散補償器160で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ、短距離WDMネットワークに送出される。

【0035】

WDM一括送信アンプ154の出力レベルは、WDM一括送信アンプ154の出力をスペクトラムアナライザ153でモニタした結果を基に、アンプ制御器154から制御される。また、WDM一括送信アンプ162の出力レベルもWDM一括送信アンプ162の出力をスペクトラムアナライザ163でモニタした結果に基づいてアンプ制御器164から制御される。

【0036】

図6は、短距離WDM端末装置28の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、ルータ28からの1波毎のクライアント信号はトランスポンダ200を介して波長多重部244に供給され、SONET-MUX32からの1波毎のクライアント信号はトランスポンダ210を介して波長多重部244に入力され、ここで他の1波毎のクライアント信号と波長多重される。波長多重されたWDM信号は、WDM一括送信アンプ246にてレベル調整されると共に、複数波長一括分散補償器245で次のWDM伝送性能を確保するための分散補償を行われ長距離WDMネットワークに送出される。

【0037】

WDM一括送信アンプ246の出力レベルは、WDM一括送信アンプ246の出力をスペクトラムアナライザ248でモニタした結果に基づいてアンプ制御器250から制御される。

【0038】

一方、短距離WDMネットワークで伝送されてきたWDM信号は、WDM一括受信アンプ254に供給され、複数波長一括分散補償器252で短距離WDM伝送により蓄積された分散を補償され、またWDM一括受信アンプ254でレベル調整される。分散補償及びレベル調整されたWDM信号は、その後、波長分離部256で分離される。WDM一括送信アンプ254の出力レベルは、WDM一括送信アンプ254の出力をスペクトラムアナライザ253でモニタした結果に基

づいてアンプ制御器 255 から制御される。

【0039】

分離波長可変分離部 256 は、WDM 信号を 1 波毎に分離してトランスポンダ 200 を介してクライアント側（ルータ経由）に送出し、また、トランスポンダ 210 を介して SONET-MUX 32 に送出する。

【0040】

次に、共通 EMS 端末装置による一括ネットワーク設定及び管理について、説明する。

【0041】

図 4 に示す長距離 WDM 端末装置 20、21 には、長距離 WDM 用 OSC-DCC 終端部 80、短距離 WDM 用 OSC-DCC 終端部 82、EMS インタフェース終端部 84、SONET-DCC 終端部 86、メッセージ処理・変換部 88、装置制御部 89 が設けられており、EMS インタフェース終端部 84 に共通 EMS 端末装置 34 が接続される。

【0042】

図 5 に示す ADM 端末装置 20 には、長距離 WDM 用 OSC-DCC 終端部 180、短距離 WDM 用 OSC-DCC 終端部 182、EMS インタフェース終端部 184、SONET-DCC 終端部 186、メッセージ処理・変換部 188、装置制御部 189 が設けられており、EMS インタフェース終端部 184 に共通 EMS 端末装置 34 が接続される。

【0043】

図 6 に示す短距離 WDM 端末装置 28 には、短距離 WDM 用 OSC-DCC 終端部 282、EMS インタフェース終端部 284、SONET-DCC 終端部 286、メッセージ処理・変換部 288、装置制御部 289 が設けられており、EMS インタフェース終端部 284 に共通 EMS 端末装置 34 が接続される。

【0044】

ここで、図 4 に示す共通 EMS 端末装置 34 から TL1 (Transactional Language 1) 等の言語で自らの長距離 WDM 端末装置 20 に対するプロビジョニング情報が含まれたメッセージが伝送されてくると、こ

のメッセージはEMSインタフェース終端部84を介してメッセージ処理・変換部88に送られ、そこで自装置に対するメッセージであることを認識し、メッセージの形態を長距離WDM端末装置が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部89は変換されたメッセージを基に、長距離WDM端末装置20各部の設定及び保守管理を行う。これによって、長距離WDM端末装置20の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数のWDM一括送信アンプの出力レベルの設定等を行うことができる。

【0045】

次に、図4に示す共通EMS端末装置34からTL1等の言語で長距離WDM端末装置20に接続された短距離WDM端末装置28に対するプロビジョニング情報が含まれたメッセージが伝送されてくると、このメッセージはEMSインタフェース終端部84を介してメッセージ処理・変換部88に送られ、そこで短距離WDM端末装置28に送出すべきメッセージであること、及び送出対象の自らの長距離WDM端末装置20が収容している短距離WDM端末装置28を認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。

【0046】

この変換されたメッセージを基に、短距離WDM用OSC-DCC終端部82で短距離WDM端末装置28の設定及び保守管理を行うためのOSC（オプティカル・スーパーバイジング・チャネル）-DCC（データ・コミュニケーション・チャネル）を生成する。このOSC-DCCは、OSC生成部90で他のデータとともにOSCとして1つの波長とされ、カプラー91で主信号と合波されWDM伝送される。

【0047】

そして、図6に示す短距離WDM端末装置28のデカプラー292で長距離WDM用のOSCを分離し、OSC終端部293でOSC-DCCを分離する。このOSC-DCCは短距離WDM用のOSC-DCC終端部282を介してメッセージ処理・変換部288に送られ、そこで短距離WDM端末装置28に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部289は変換されたメッ

セージを基に、短距離WDM端末装置 2 8 各部の設定及び保守管理を行う。

【 0 0 4 8 】

なお、短距離WDM端末装置 2 8 に收容されている S O N E T - M U X 3 2 の設定及び保守管理を行う場合には、O S C 終端部 2 9 3 で分離した O S C - D C C はメッセージ処理・変換部 2 8 8 で S O N E T - M U X 3 2 に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態を S O N E T - M U X 3 2 が認識できる形態に変換する。

【 0 0 4 9 】

この変換されたメッセージを基に、S O N E T - D C C 終端部 2 8 6 で S O N E T - M U X 3 2 の設定及び保守管理を行うための O S C - D C C を生成してトランスポンダ 2 1 0 を介し S O N E T - M U X 3 2 に伝送して、S O N E T - M U X 3 2 の設定及び保守管理が行われる。

【 0 0 5 0 】

これによって、短距離WDM端末装置 2 8 及び S O N E T - M U X 3 2 の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数のWDM一括送信アンプの出力レベルの設定等を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

次に、図 4 に示す共通 E M S 端末装置 3 4 から T L 1 等の言語で長距離WDMのWDM - A D M 装置 2 2 に收容されている短距離WDM端末装置 2 8 のプロビジョニング情報が含まれたメッセージが送出されてくると、このメッセージは E M S インタフェース終端部 8 4 を介してメッセージ処理・変換部 8 8 に送られ、そこで短距離WDM端末装置 2 8 に送出すべきメッセージであること、及び送出対象の短距離WDM端末装置 2 8 を認識し、送出対象の短距離WDM端末装置 2 8 がWDM - A D M 装置 2 2 に收容されているためメッセージの形態をWDM - A D M 装置 2 2 が認識できる形態に変換する。

【 0 0 5 2 】

変換されたメッセージを基に、O S C - D C C 終端部 8 0 で長距離WDM用の O S C - D C C を生成する。長距離WDM用の O S C - D C C は、O S C 生成部 9 0 で他のデータとともに O S C として 1 つの波長となり、カプラー 9 1 で主信

号と合波されWDM伝送される。

【 0 0 5 3 】

そして、図5に示すWDM-ADM装置22のデカプラー192で長距離WDM用のOSCを分離し、OSC終端部193でOSC-DCCを分離する。このOSC-DCCは長距離WDM用のOSC-DCC終端部180を介してメッセージ処理・変換部188に送られ、そこで短距離WDM端末装置に送出すべきメッセージであること、及び送出対象が自らのWDM-ADM装置22が収容している短距離WDM端末装置28を認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。

【 0 0 5 4 】

変換されたメッセージを基に、短距離WDM用のOSC-DCC終端部182で短距離WDM端末装置用のOSC-DCCを生成する。短距離WDM端末装置用のOSC-DCCは、OSC生成部194で他のデータとともにOSCとして1つの波長となり、カプラー195で主信号と合波されWDM伝送される。

【 0 0 5 5 】

そして、図6に示す短距離WDM端末装置28のデカプラー292で長距離WDM用のOSCを分離し、OSC終端部293でOSC-DCCを分離する。このOSC-DCCは短距離WDM用のOSC-DCC終端部282を介してメッセージ処理・変換部288に送られ、そこで短距離WDM端末装置28に送出すべきメッセージであることを認識し、メッセージの形態を短距離WDM端末装置28が認識できる形態に変換する。そして、装置制御部289は変換されたメッセージを基に、短距離WDM端末装置28各部の設定及び保守管理を行う。

【 0 0 5 6 】

これによって、短距離WDM端末装置28及びそれに収容されているSONET-MUX32の複数のトランスポンダそれぞれの出力波長の設定や複数のWDM一括送信アンプの出力レベルの設定等を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図3において、短距離WDM端末装置28，長距離WDM端末装置20，WDM-ADM装置22，短距離WDM端末装置28というルートで、ある特

定波長を使用してルータ 2 6 とルータ 2 7 の間に伝送路を提供しているものとする。

【 0 0 5 8 】

この状態で長距離 WDM 端末装置 2 0 は、WDM-ADM 装置 2 2 から受信している WDM 信号を常時モニタしているが、上記特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、長距離 WDM 端末装置 2 0 は、共通 EMS 端末装置 3 4 に格納されている波長管理テーブルを通してルートの全区間を通して使用可能な波長を検索し、新たな波長を割当てる。

【 0 0 5 9 】

新たに割当てた波長は、図 4 に示す短距離 WDM 用の OSC-DCC 8 2 を使用してルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、長距離 WDM 用の OSC-DCC 8 0 を使用して WDM-ADM 装置 2 2 に通知され、長距離 WDM 用の OSC-DCC 8 0、及び WDM-ADM 装置 2 2 で変換された短距離 WDM 用の DCC を使用してルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知される。

【 0 0 6 0 】

ルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では、自装置内のトランスポンダの出力波長を新たに割当てられた波長に変更する。長距離 WDM 用の WDM-ADM 装置 2 2 では新たな波長を収容するために、図 5 に示す分離波長可変アッド／ドロップ部 1 4 4、1 5 6 の設定を変更する。長距離 WDM 端末装置 2 0 では新たな波長をルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に送出するために、図 4 に示す分離波長可変波長分離部 5 6 の設定を変更する。ルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では受信した新たな波長をルータ 2 6 に送出すべき信号として扱う。このようにして、長距離 WDM 端末装置 2 0 は特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、新たな波長を割当てることができる。

【 0 0 6 1 】

次に、図 3 において、短距離 WDM 端末装置 2 8、長距離 WDM 端末装置 2 0、WDM-ADM 装置 2 2、短距離 WDM 端末装置 2 8 というルートで、ある特

定波長を使用してルータ 2 6 とルータ 2 7 の間に伝送路を提供しているものとする。

【 0 0 6 2 】

この状態で WDM-ADM 装置 2 2 は、長距離 WDM 端末装置 2 0 から受信している WDM 信号を常時モニタしているが、ルートの波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、WDM-ADM 装置 2 2 は、共通 EMS 端末装置 3 4 に格納されている波長管理テーブルを通してルート全区間を通して使用可能な波長を検索し、新たな波長を割当てる。

【 0 0 6 3 】

新たに割当てた波長は、短距離 WDM 用の OSC-DCC 8 2 を使用してルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、長距離 WDM 用の OSC-DCC 8 0 を使用して長距離 WDM 端末装置 2 0 に通知され、長距離 WDM 用の OSC-DCC 8 0、及び長距離 WDM 端末装置 2 0 で変換された短距離 WDM 用の DCC を使用してルータ 2 6 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知される。

【 0 0 6 4 】

ルータ 2 7 を収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 では自装置内のトランスポンダの出力波長を変更する。長距離 WDM 用の WDM-ADM 装置 2 2 では新たな波長をドロップするために、図 5 に示す分離波長可変アッド／ドロップ部 1 5 6 の設定を変更する。短距離 WDM 端末装置 2 8 では受信した新たな波長をルータ 2 7 に送出すべき信号として扱う。このようにして、WDM-ADM 装置 2 2 は特定波長に対して受信レベルダウン等の異常を検出した場合、新たな波長を割当てることができる。

【 0 0 6 5 】

次に、図 4 において、短距離 WDM 端末装置 2 8 で発生したアラームメッセージが短距離 WDM 用の OSC-DCC で短距離 WDM 用の OSC-DCC 終端部 8 2 を介してメッセージ処理・変換部 8 8 に送られたものとする。メッセージ処理・変換部 8 8 では、共通 EMS 端末装置 3 4 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 2 8 を認識し（ここでは自らの長距離 WDM

M 端末装置 2 0 が収容している短距離 WDM 端末装置とする)、メッセージの形態を共通 EMS 端末装置 3 4 が認識できる形態に変換する。変換されたメッセージは EMS インタフェース終端部 8 4 を介し、その他のメッセージと合わせて共通 EMS 端末装置 3 4 に送出される。

【 0 0 6 6 】

次に、図 5 に示す WDM-ADM 装置 2 2 において、短距離 WDM 端末装置 2 8 で発生したアラームメッセージが短距離 WDM 用の OSC-DCC で伝送されてきたものとする。この場合、メッセージは短距離 WDM 用の OSC-DCC 終端部 1 8 2 を介してメッセージ処理・変換部 1 8 8 に送られ、そこで長距離 WDM 端末装置に接続されている共通 EMS 端末装置 3 4 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 2 8 を認識し(ここでは自らの ADM が収容している短距離 WDM 端末装置とする)、メッセージの形態を長距離 WDM 端末装置 2 0 が認識できる形態に変換する。

【 0 0 6 7 】

そして、変換されたメッセージを基に、長距離 WDM 用の OSC-DCC 終端部 1 8 0 で長距離 WDM 用の OSC-DCC を生成する。長距離 WDM 用の OSC-DCC は、OSC 生成部 1 9 4 で他のデータとともに OSC として 1 つの波長とされ、カプラー 1 9 5 で主信号と合波され WDM 伝送される。

【 0 0 6 8 】

これにより、WDM-ADM 装置 2 2 が収容している短距離 WDM 端末装置 2 8 で発生したアラームメッセージが、図 4 に示す長距離 WDM 端末装置 2 0 に長距離 WDM 用の OSC-DCC で伝送されてくる。このメッセージは長距離 WDM 用の OSC-DCC 終端部 8 0 を介してメッセージ処理・変換部 8 8 に送られ、そこで共通 EMS 端末装置 3 4 に送出すべきメッセージであること、及び対象の短距離 WDM 端末装置 2 8 を認識し(ここでは対向する WDM-ADM 装置 2 2 が収容している短距離 WDM 端末装置 2 8 とする)、メッセージの形態を共通 EMS 端末装置 3 4 が認識できる形態に変換する。変換されたメッセージは EMS インタフェース終端部 8 4 を介してその他のメッセージと合わせて共通 EMS 端末装置 3 4 に送出される。これによって、WDM ネットワークを構成する WD

M 端末装置及び WDM-ADM 装置及び S O N E T 装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができる。

【 0 0 6 9 】

次に、図 3 において、長距離 WDM 端末装置 2 0 は短距離 WDM 端末装置 2 8 から受信している WDM 信号を常時モニタしており、光ファイバ等の状態の変化による受信 WDM 信号のレベルが変化したことを検出したものとする。

【 0 0 7 0 】

受信レベルの変化は、長距離 WDM 端末装置 2 0 から短距離 WDM 用の O S C - D C C を使用して短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、通知を受けた短距離 WDM 端末装置 2 8 は自装置内部の図 6 に示す WDM-一括送信アンプ 2 4 6 の出力レベルが最適値になるよう自動調整を行う。これによって、正常な WDM 伝送を確保することができる。

【 0 0 7 1 】

次に、図 3 において、長距離 WDM 用の WDM-ADM 装置 2 2 は短距離 WDM 端末装置 2 8 から受信している WDM 信号を常時モニタしており、光ファイバ等の状態の変化による受信 WDM 信号のレベルが変化したことを検出したものとする。受信レベルの変化は、短距離 WDM 用の O S C - D C C を使用して WDM-ADM 装置 2 2 が収容する短距離 WDM 端末装置 2 8 に通知され、通知を受けた短距離 WDM 端末装置 2 8 は、図 6 に示す自装置内部の WDM-一括送信アンプ 2 4 6 の出力レベルが最適値になるよう自動調整を行う。これによって、正常な WDM 伝送を確保することができる。

【 0 0 7 2 】

このように、波長多重されているクライアント信号を分離することなく、そのまま次段の長距離 WDM システムに収容及び伝送することで、クライアント信号を分離するための WDM-DEMUX 及びトランスポンダ、また次段の長距離 WDM システムに収容するための送信トランスポンダを削除することが可能となり、結果として低コストでクライアント信号を収容することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

また、遠隔の一個所に伝送すべき波長多重されているクライアント信号を個々

に分離することなく、そのまま遠隔地までWDM伝送することで、クライアント信号を分離するためのWDM-DEMUX及びトランスポンダ、また遠隔までWDM伝送するためのトランスポンダ及びWDM-MUXを削減することが可能となり、結果として低コストでのクライアント信号の送信が可能となる。

【0074】

更に、EMSインタフェースや長距離WDMネットワークでデータリンクパスとして使用している長距離WDM用のOSC-DCC、短距離WDMネットワークでデータリンクパスとして使用している短距離WDM用のOSC-DCC、SONETネットワーク内でデータリンクパスとして使用しているSONET-DCCそれぞれの間で、相互にメッセージ変換を行うことで、一個所に接続した共通EMSから一括してネットワーク全体を設定及び管理できるようになる。

【0075】

なお、長距離WDM端末装置20、短距離WDM端末装置28が請求項記載のWDM端末装置に対応し、波長多重部44がの多重手段に対応し、分離波長可変分離部56が分離手段に対応し、分離波長可変アッド／ドロップ部144がアッド手段及びドロップ手段に対応し、共通EMS端末装置34がプロビジョニング手段及びアラーム監視手段及び出力レベル調整手段に対応する。

【0076】

(付記1) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、

波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を

有することを特徴とするWDM端末装置。

【0077】

(付記2) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークのWDM端末装置において、

波長多重されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態で分離し、分離した複数のクライアント信号

を波長多重した状態で伝送する分離手段を
有することを特徴とするWDM端末装置。

【 0 0 7 8 】

(付記 3) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段を
有することを特徴とするWDMネットワーク。

【 0 0 7 9 】

(付記 4) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段を
有することを特徴とするWDMネットワーク。

【 0 0 8 0 】

(付記 5) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークにおいて、

WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置で検出した受信信号レベルに基づいて各WDM端末装置及びWDM-ADM装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を
有することを特徴とするWDMネットワーク。

【 0 0 8 1 】

(付記 6) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークでクライアント信号をアッドまたはドロップするWDM-ADM装置において、

波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号を波長多重した状態で、他の波長多重された複数のクライアント信号にアッドして伝送するアッド手段

を

有することを特徴とするWDM-A DM装置。

【0082】

(付記7) 複数のクライアント信号を波長多重して伝送するWDMネットワークでクライアント信号をアッドまたはドロップするWDM-A DM装置において、

波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態でドロップし、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送するドロップ手段を

有することを特徴とするWDM-A DM装置。

【0083】

【発明の効果】

上述の如く、請求項1に記載の発明は、波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を有することにより、遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号と波長多重できるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0084】

請求項2に記載の発明は、波長多重されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態で分離し、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送する分離手段を有することにより、遠隔地の短距離WDM端末装置に伝送する波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号から分離できるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0085】

請求項3に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-A DM装置及びWDM端末装置に接続

されているSONET装置をプロビジョニングするプロビジョニング手段を有することにより、WDMネットワークを構成する長距離WDM端末装置及び短距離WDM端末装置及びWDM-ADM装置及びSONET装置が伝送する各クライアント信号の波長を異ならせることができ、遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号にアッドできるので波長多重することが可能となる。

【0086】

請求項4に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びWDM端末装置に接続されているSONET装置のアラーム監視を行うアラーム監視手段を有することにより、WDMネットワークを構成するWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びSONET装置それぞれのアラーム監視を一カ所で行うことができる。

【0087】

請求項5に記載の発明は、WDM端末装置に接続されており、WDMネットワークの全てのWDM端末装置及びWDM-ADM装置で検出した受信信号レベルに基づいて各WDM端末装置及びWDM-ADM装置の信号出力レベルを調整する出力レベル調整手段を有することにより、WDMネットワークを構成するWDM端末装置及びWDM-ADM装置及びSONET装置それぞれの信号出力レベルをリアルタイムに最適値に自動調整することができる。

【0088】

付記6に記載の発明は、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号を波長多重した状態で、他の波長多重された複数のクライアント信号にアッドして伝送するアッド手段を有することにより、遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号にアッドできるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【0089】

付記7に記載の発明は、波長多重されて伝送されてきた複数のクライアント信号から一カ所に伝送すべき複数のクライアント信号を波長多重した状態でドロップ

プし、分離した複数のクライアント信号を波長多重した状態で伝送するドロップ手段を有することにより、遠隔地の短距離WDM端末装置に伝送する波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号からドロップできるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来方法を用いたWDMシステムの一例のシステム構成図である。

【図 2】

従来方法を用いたWDMシステムの他の一例のシステム構成図である。

【図 3】

本発明を用いたWDMシステムの一実施例のシステム構成図である。

【図 4】

長距離WDM端末装置の一実施例のブロック構成図である。

【図 5】

WDM-ADM装置の一実施例のブロック構成図である。

【図 6】

短距離WDM端末装置の一実施例のブロック構成図である。

【符号の説明】

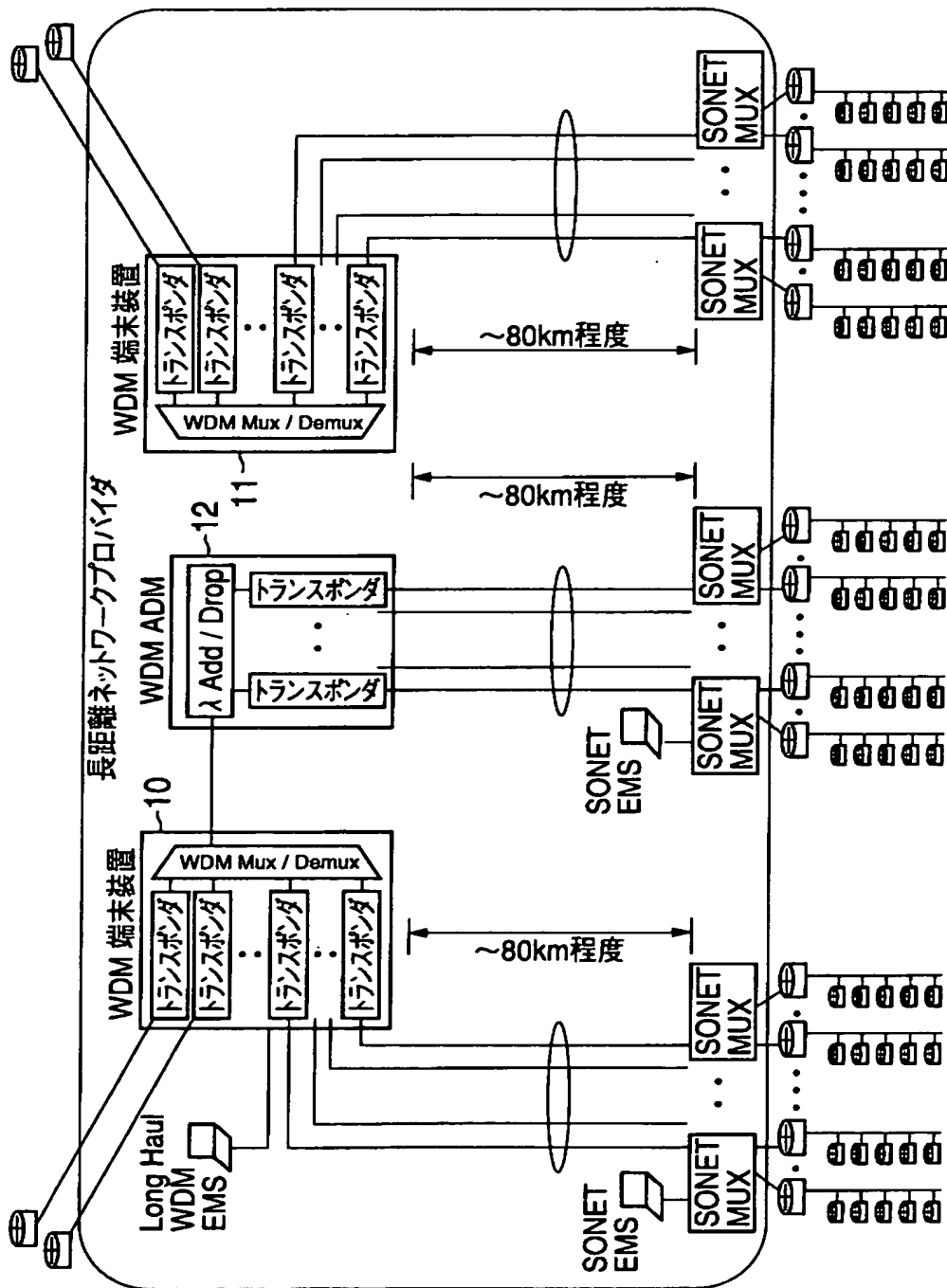
- 1 0 受信部
- 2 0, 2 1 長距離WDM端末装置
- 2 2 WDM-ADM装置
- 2 4 ルータ
- 2 6 ルータ
- 2 8 短距離WDM端末装置
- 3 0 ルータ
- 3 2 S O N E T - M U X

【書類名】

図面

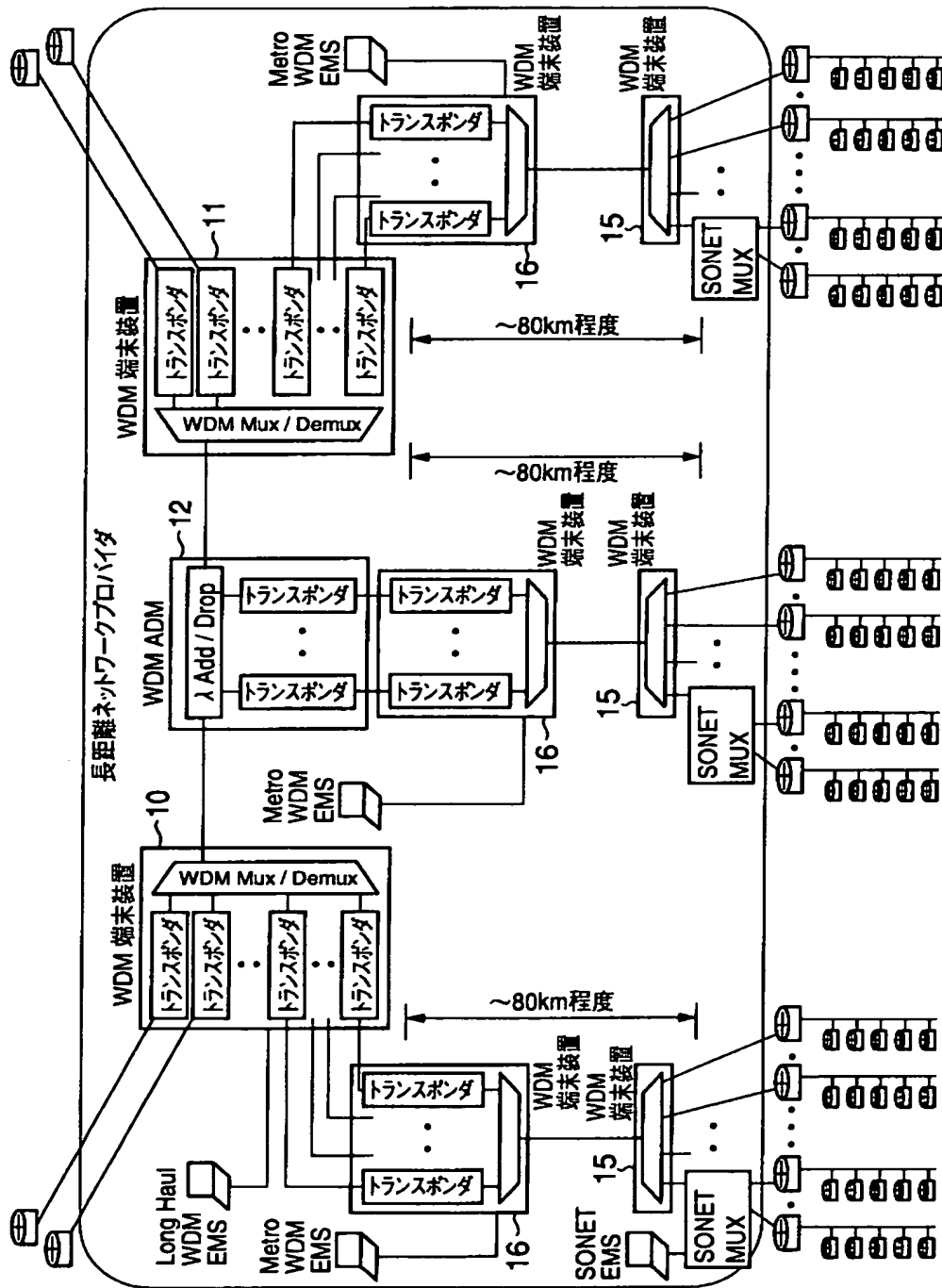
【図 1】

従来方法を用いたWDMシステムの一例のシステム構成図



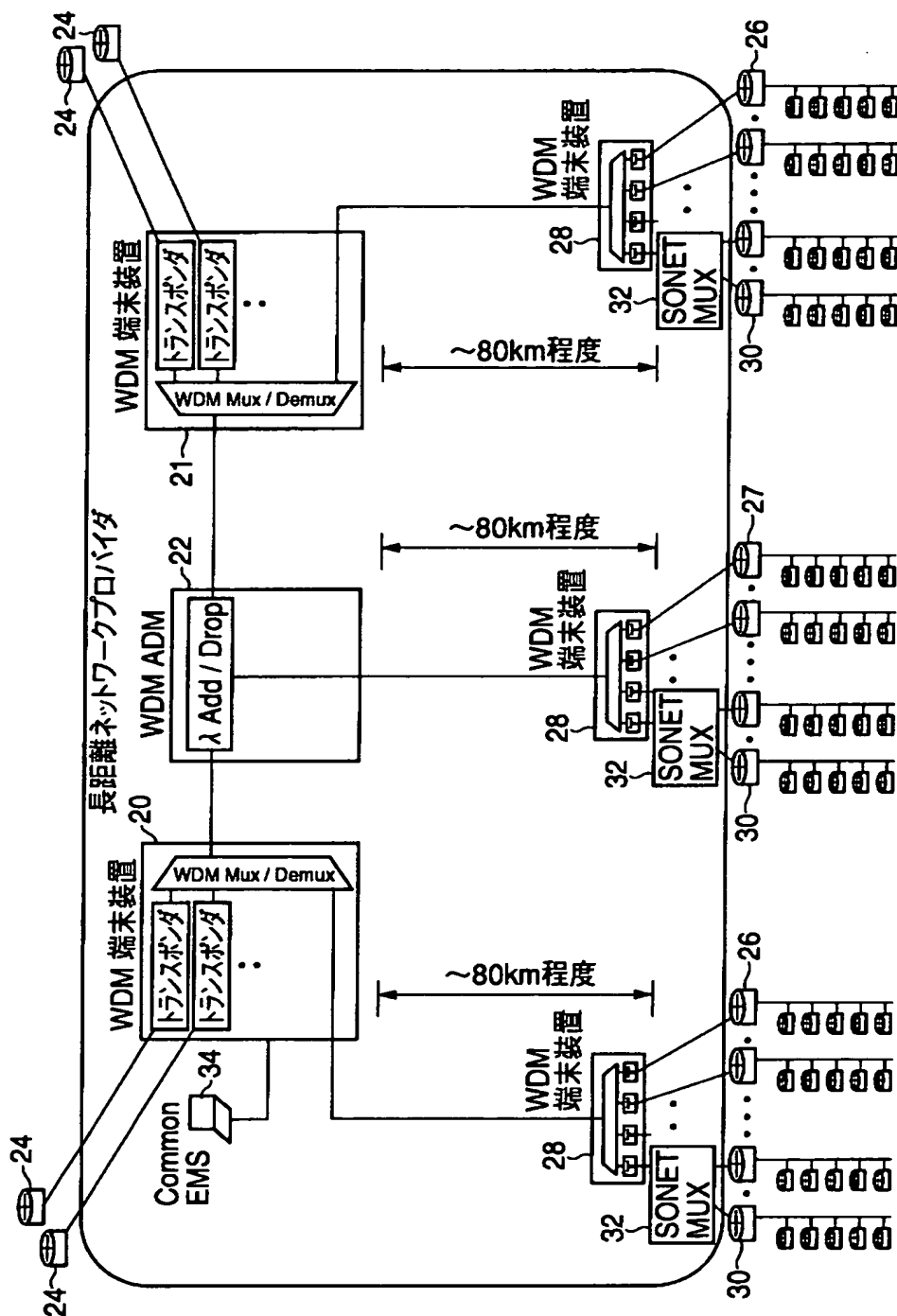
【図 2】

従来方法を用いたWDMシステムの他の一例のシステム構成図



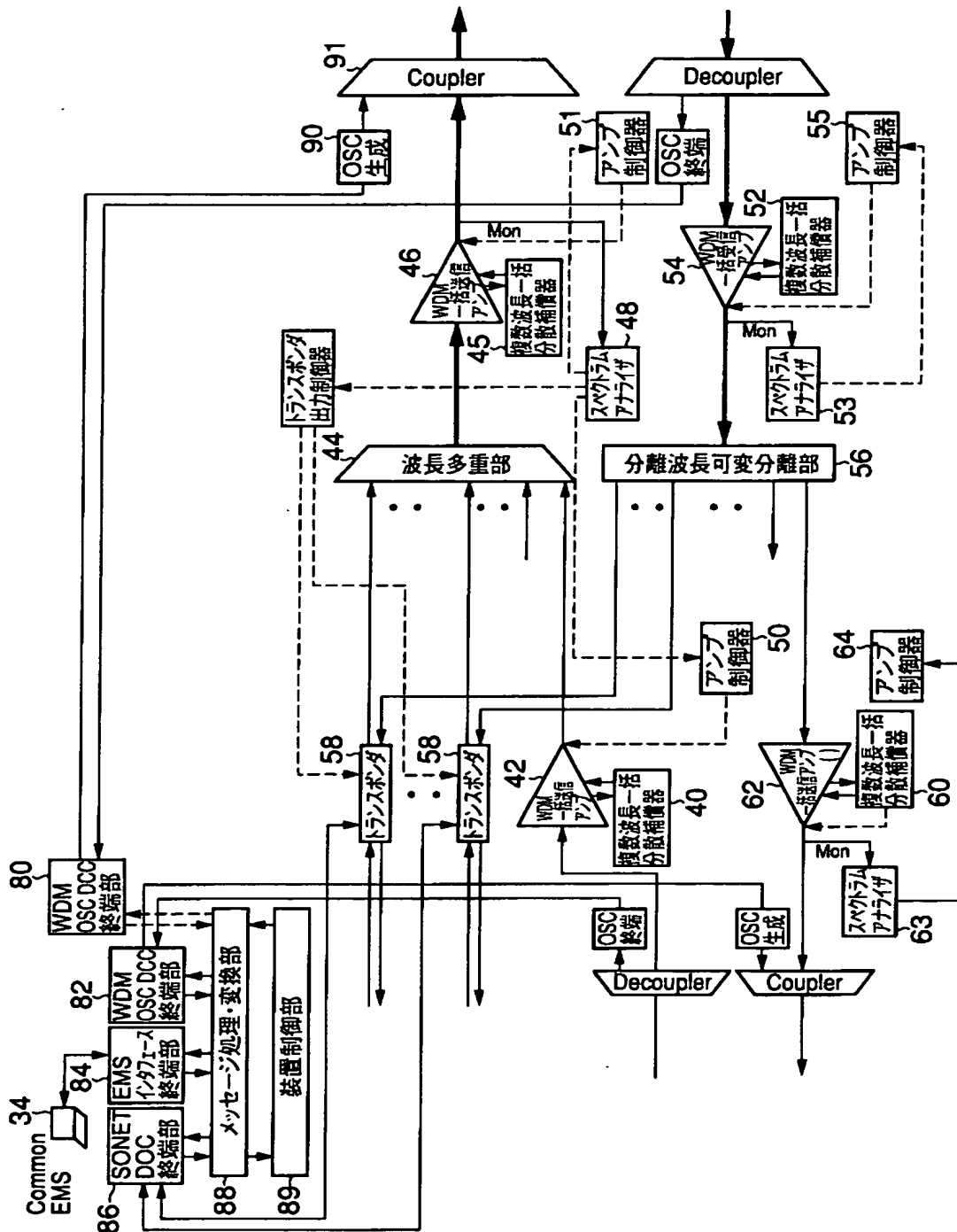
【図 3】

本発明方法を用いたWDMシステムの一実施例のシステム構成図



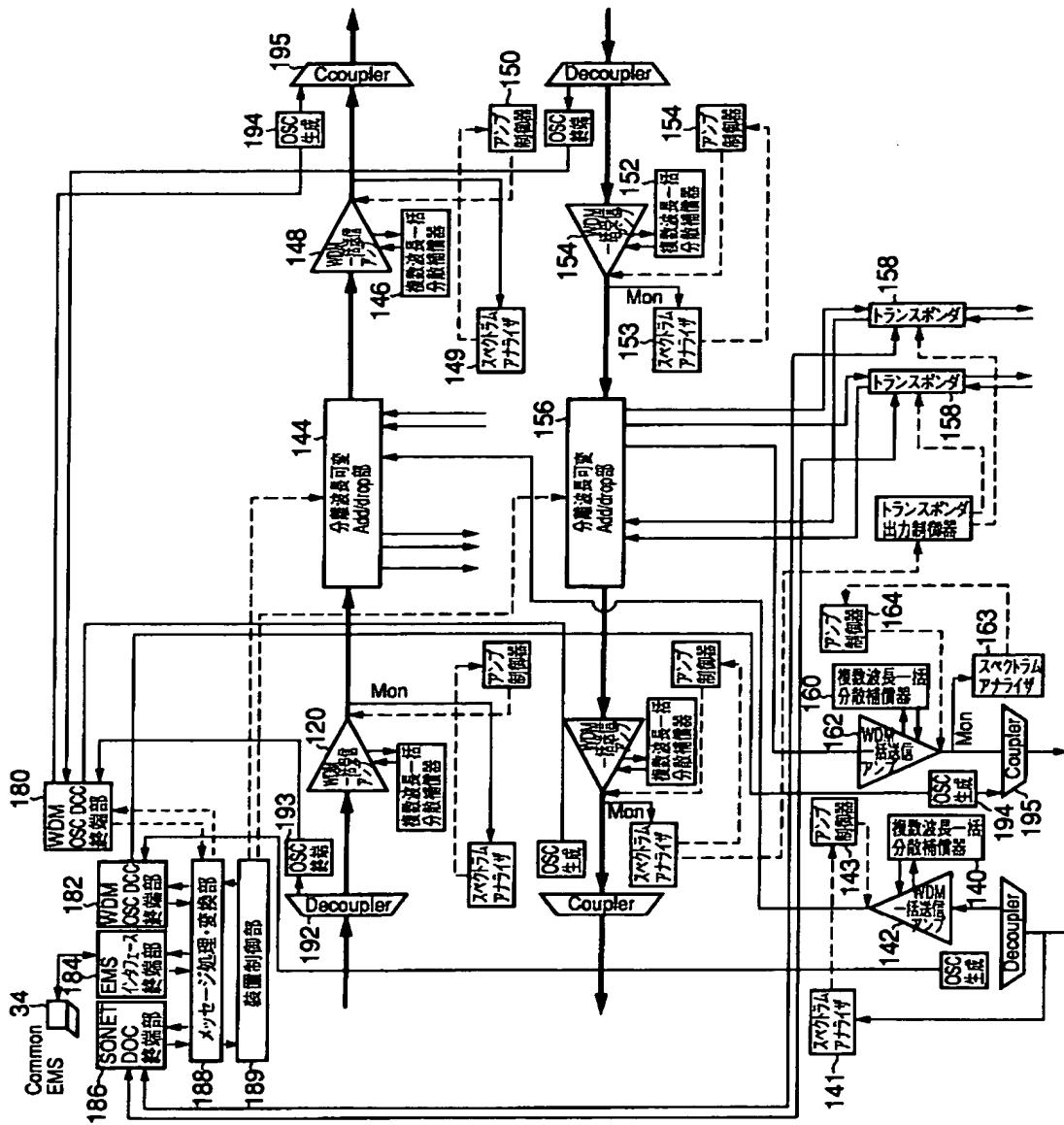
【図 4】

長距離WDM端末装置の一実施例のブロック構成図



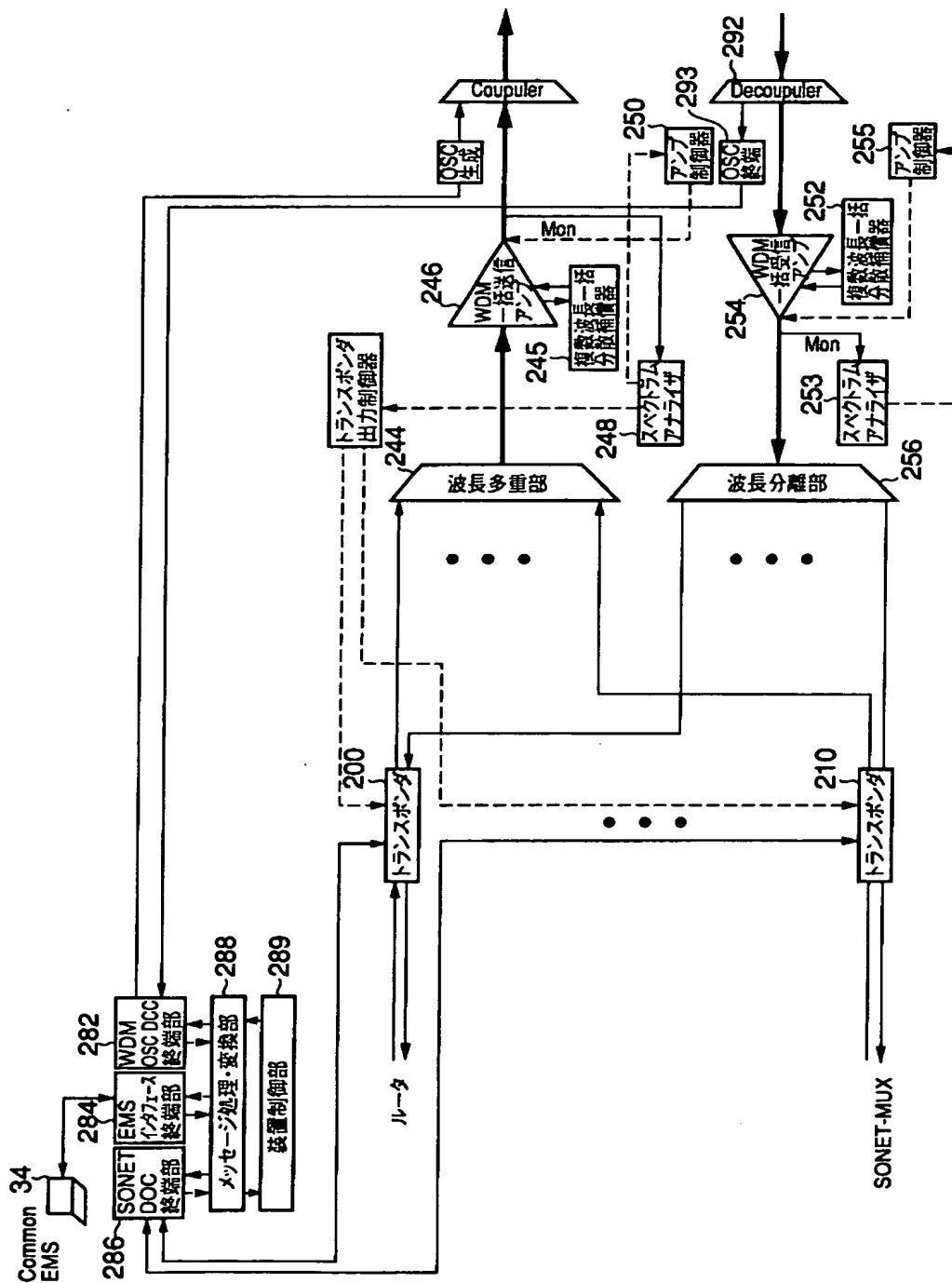
【図 5】

WDM-ADM装置の一実施例のブロック構成図



【図 6】

短距離WDM端子装置の一実施例のブロック構成図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、遠隔地からの複数のクライアント信号を低コストで収容することができるWDM端末装置及びWDMネットワークを提供することを目的とする。

【解決手段】 波長多重されてきた複数のクライアント信号に波長多重した状態で、他の1波毎のクライアント信号または他の波長多重された複数のクライアント信号の少なくともいずれかを波長多重して伝送する多重手段を有することにより、遠隔地の短距離WDM端末装置から伝送される波長多重されたクライアント信号を1波毎に分離することなく他のクライアント信号と波長多重できるので波長多重されたクライアント信号を低コストで収容することができる。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社